

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-6215

⑫ Int.Cl.⁴F 16 C 33/12
C 22 C 11/00
21/00

識別記号

庁内整理番号

7617-3J
6411-4K
B-6411-4K

⑬ 公開 昭和63年(1988)1月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 軸 受

⑮ 特 願 昭61-147545

⑯ 出 願 昭61(1986)6月23日

⑰ 発 明 者 谷 崎 勝 二 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内
⑰ 発 明 者 松 山 晃 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内
⑰ 発 明 者 塩 田 正 彦 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内
⑰ 発 明 者 坂 井 武 志 千葉県習志野市実籾町1丁目687 エヌデーシー株式会社
内
⑰ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
⑰ 出 願 人 エヌデーシー株式会社 千葉県習志野市実籾町1丁目687
⑰ 代 理 人 弁理士 小 塩 豊

明 細 書

1. 発明の名称

軸 受

2. 特許請求の範囲

(1) 裏金の表面に、アルミニウムもしくはアルミニウム合金からなる中間層を介して、Alを主成分とし、潤滑成分としてPb, Sn, In, Sb, Biよりなる群から選ばれた1種以上の金属をAlマトリックスに対する断面積比で0.001~0.008、硬質成分としてSiを同じく断面積比で0.01~0.10、強化成分としてCu, Cr, Ti, Mg, Mn, Ni, Znよりなる群から選ばれた1種以上の金属を0.2~5.0重量%含み、均一微細に分散した潤滑成分の大きさが4 μ m以下であるアルミニウム系軸受合金層と、Pbを主成分とし、SnおよびInを5~15重量%、Sb, Cu, Cr, Mn, Ni, Tiよりなる群から選ばれた1種以上の金属を0.05~2.0重量%含む鉛系合金からなる表面層とを積層してなることを特徴とす

る軸受。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

この発明は、自動車、工作機械、農業機械等の各種機械装置の構造部品として使用される軸受に関し、とくに鋼系材料に比べて軽量であってしかも耐疲労性、表面性能にすぐれたアルミニウム系の軸受に関するものである。

(従来技術)

従来、すべり軸受の素材として使用される合金には、Cu-Pb系、バビット系等が所要の環境に応じて使用されているが、内燃機関用の軸受合金としては、耐熱耐摩耗性、耐腐食性、耐疲労性、耐焼付性等の点からアルミニウム系の軸受合金が注目されている。なかでも、Al-Sn系、Al-Sn-Pb系の上記性能の点で他の材質に比べてすぐれているため、近年急速にその使用量が増加している。

しかしながら、他方では内燃機関の小型化によ

る軸受幅の縮小、高出力化に伴う軸受負荷の増大等の内燃機関の高性能化により軸受に課せられる要求はさらに強まり、とりわけ耐焼付性、耐疲労性の向上が望まれている。

そこで、本発明者らは、このような要望にかんがみて、粉末押出法を用いる軸受を開発した。この軸受は、Alを主成分とし、潤滑成分としてPb, Sn, In, Sb, Biよりなる群から選ばれた1種以上の金属をAlマトリックスに対する断面積比で0.006~0.040、硬質成分としてSiを同じく断面積比で0.003~0.060、強化成分としてCu, Cr, Mg, Mn, Ni, Znよりなる群から選ばれた1種以上の金属を0.2~5.0重量%含み、必要に応じて微細化成分としてTi, B, Zr, V, Ga, 希土類元素よりなる群から選ばれた金属を全合金に対して0.01~3.0重量%含み、均一微細に分散した潤滑成分の大きさが8 μ m以下である合金粉末から成形したピレットを押出比10以上で押出成形して成り、Alマトリックス中に分散

従来にない高い水準で実現することが可能である軸受を提供することを目的としているものである。

〔発明の構成〕

（問題点を解決するための手段）

この発明による軸受は、裏金の表面に、アルミニウムもしくはアルミニウム合金からなる中間層を介して、Alを主成分とし、潤滑成分としてPb, Sn, In, Sb, Biよりなる群から選ばれた1種以上の金属をAlマトリックスに対する断面積比で0.001~0.008、硬質成分としてSiを同じく断面積比で0.01~0.10、強化成分としてCu, Cr, Ti, Mg, Mn, Ni, Znよりなる群から選ばれた1種以上の金属を0.2~5.0重量%含み、均一微細に分散した潤滑成分の大きさが4 μ m以下であるアルミニウム系軸受合金層と、必要に応じてニッケルもしくはニッケル合金からなる第II中間層と、さらにPbを主成分とし、SnおよびIn（ただし、いずれか一方が有効量以下である

したSi粒子の大きさが12 μ m以下、常温での引張強さが15kgf/mm²以上、常温での伸びが13.5%以上であることを特徴とするものである（特開昭61-12844号公報）。

（発明が解決しようとする問題点）

しかしながら、上記の軸受では、合金の強度不足による耐疲労性ならびに表面の潤滑成分の不足による耐焼付性にまだ改善の余地が有り、最近の高出力、高回転型のエンジンに十分対応できる軸受合金の開発が望まれているという問題点があった。

（発明の目的）

この発明は、上述したような従来の問題点に着目してなされたもので、潤滑成分である軟質のPb, Sn, In, Sb, Biの添加量を従来に比べて低くすることにより合金強度を高めるとともに、合金表面に潤滑性能の優れた合金からなる表面層を形成することによって表面性能を向上させることで、耐疲労性と表面性能（潤滑性能）という軸受における必要不可欠な性能を

場合も含む。）を5~15重量%、Sb, Cu, Cr, Mn, Ni, Tiよりなる群から選ばれた1種以上の金属を0.05~2.0重量%含む鉛系合金からなる表面層とを積層してなることを特徴としている。

そして、このような構造の軸受を製造する方法の一例としては、Alを主成分とし、潤滑成分としてPb, Sn, In, Sb, Biよりなる群から選ばれた1種以上の金属をAlマトリックスに対する断面積比で0.001~0.008、硬質成分としてSiを同じく断面積比で0.01~0.10、強化成分としてCu, Cr, Ti, Mg, Mn, Ni, Znよりなる群から選ばれた1種以上の金属を0.2~5.0重量%含み、均一微細に分散した潤滑成分の大きさが4 μ m以下であるアルミニウム系軸受合金粉末の成形体を、Pbを主成分とし、SnおよびInを5~15重量%、Sb, Cu, Cr, Mn, Ni, Tiよりなる群から選ばれた1種以上の金属を0.05~2.0重量%含む鉛系合金からなるプレートと、

アルミニウムもしくはアルミニウム合金からなるプレートと共に押出装置に装入して、各プレートが外皮となるように3層押出しを行い、前記鉛系合金側の外皮を軸受合金の表面層とすると共に前記アルミニウム側の外皮を軸受合金の中間層とし、前記中間層を介して裏金と接合する方法をとることができ、この受を機械加工によって所定の軸受形状に仕上げるようにする手法を採用することができる。

また、ニッケルもしくはニッケル合金からなる第Ⅱ中間層を設ける場合には、前記アルミニウム系軸受合金粉末からなる成形体と鉛系合金からなるプレートとの間にニッケルもしくはニッケル合金からなるプレートを介在させた状態にして押出装置に装入し、前記鉛系合金からなるプレートとアルミニウム系のプレートとが外皮となるように4層押出しを行い、前記鉛系合金側の外皮を軸受合金の表面層とすると共に前記アルミニウム側の外皮を軸受の中間層とし、前記中間層を介して裏金と接合する方法をとることができ、この

Pb, Sn, In, Sb, Biは潤滑成分として有効であり、耐焼付性にすぐれたものであって、このような効果を得るために、これらの潤滑成分の総量がAlマトリックスに対する断面積比で0.001以上となるようにしている。しかし、これらの潤滑成分の総量がAlマトリックスに対する断面積比で0.006以下とすることが、粗大な偏析を起させない上限であり、これを超えるとAlマトリックスの疲労強度不足となり、耐荷重性の点で軸受性能を満足できなくなるので、これらの潤滑成分はAlマトリックスに対する断面積比で0.001~0.006とした。そして、この場合の潤滑成分はAlマトリックス中に均一散在に分散していることが望ましく、その粒子径が過大であると軸受合金の性能に悪影響を及ぼすので4 μ m以下とするのがよい。

I-(2) Siは硬質成分としてAlマトリックス中に添加するものであり、共晶Siまたは初晶SiとしてAlマトリックス中に分散し、硬質質として軸受強度の向上および耐摩耗性の向上

軸受を機械加工によって所定の軸受形状に仕上げるようにする手法を採用することができる。

第1図はこの発明の一実施態様を模式的に示しており、図において、1は裏金、2はアルミニウムもしくはアルミニウム合金からなる中間層、3はアルミニウム系軸受合金層、4は鉛系合金からなる表面層であり、これらの積層体から軸受10が構成されている。

また、第2図はこの発明の他の実施態様を模式的に示しており、第1図の軸受10において、アルミニウム系軸受合金層3と鉛系合金からなる表面層4との間に、ニッケルもしくはニッケル合金からなる第Ⅱ中間層5を設けたものである。

次に、この発明による軸受を構成するアルミニウム系軸受合金層3および鉛系合金からなる表面層4についてさらに説明する。

I: アルミニウム系軸受合金層3

I-(1) Alマトリックス中に含まれる

に容与する。このSiの添加量は多いほど耐摩耗性が向上するが、逆にAlマトリックスの靱性が低下する。また、押出性や加工性を考慮すると、Alマトリックスに対する断面積比で0.01~0.10の範囲とするのがよい。

I-(3) Cu, Cr, Ti, Mg, Mn, Ni, ZnはAlマトリックスの強度を高めるのに有効な成分である。これらのうち、Cuはクリーブ強度すなわち高温軟化抵抗を高める主要な元素である。しかし、0.2重量%未満では上記した効果が少なく、5.0重量%を超えると針状のCuAl₂化合物が多量に析出して脆くなり、耐疲労性の低下を招く。また、Cu以外にAlマトリックスの強度を高める元素として、Cr, Ti, Mg, Mn, Ni, Znがあり、Al合金展伸材の添加元素として良く使用されるものであって、Cuを含むこれら元素の1種以上を0.2~5.0重量%の範囲で添加する。

I-(4) また、特許請求の範囲には記載しなかったが、Al合金の結晶粒微細化元素である

Zr, B, V, Ga等を必要に応じて添加して組織の均一微細化を図ってもよいことはもちろんである。

II: 表面層4

II-(1) 表面層4として使用する鉛系合金において、SnおよびInはなじみ性向上と耐食性向上に効果があるので、PbマトリックスにおけるSnおよびIn(ただし、いずれか一方が有効量以下である場合を含む。)の合計量を5~15重量%とした。この場合、SnおよびInの合計量が5重量%未満では効果がなく、15重量%超過では高温硬度が低下して耐摩耗性が低下する。

II-(2) Sb, Cu, Cr, Mn, Ni, TiはPbマトリックスを強化して表面層の耐摩耗性向上に効果のある元素であるので、これら1種以上の元素を0.05~2.0重量%添加する。

次に、このような構成の軸受を製作する場合の要領例について説明する。

の圧接工程を省略することができる。

また、第2図に示したように、アルミニウム系軸受合金層3と表面層4との間に、ニッケルもしくはニッケル合金からなる第II中間層5を介させる場合には、第5図に示すように、上記のアルミニウム系軸受合金粉末の成形体13と、鉛系合金からなる表面層4を形成する鉛系合金のプレート14と、アルミニウムもしくはアルミニウム合金からなる中間層2を形成するアルミニウムもしくはアルミニウム合金のプレート12と、ニッケルもしくはニッケル合金からなる第II中間層5を形成するニッケルもしくはニッケル合金のプレート15とを重ねた状態にして、ダイス17およびコンテナ18を備えた押出装置内に収容し、図示しないプランジャによって4層押出しを行うことにより第6図に示す概略断面形状の押出材6を得る。

このようにして得た第6図に示す押出材6においても前記と同様に、アルミニウム系軸受合金層3の両面に形成された外皮のうち、鉛系合金

まず、第3図に示すように、上記のアルミニウム系軸受合金層3を形成するアルミニウム系軸受合金粉末の成形体13と、鉛系合金からなる表面層4を形成する鉛系合金のプレート14と、アルミニウムもしくはアルミニウム合金からなる中間層2を形成するアルミニウムもしくはアルミニウム合金のプレート12とを重ねた状態にして、ダイス17およびコンテナ18を備えた押出装置内に収容し、図示しないプランジャによって3層押出しを行うことにより第4図に示す概略断面形状の押出材6を得る。

このようにして得た第4図に示す押出材6において、アルミニウム系軸受合金層3の両面に形成された外皮のうち、鉛系合金(14)側の外皮を軸受合金の表面層4として使用すると共にアルミニウム(12)側の外皮を中間層2として使用する。このような使用の仕方をすれば、従来の軸受において行っていたアルミニウム系軸受合金に対する表面層のめっきによる付着工程および当該アルミニウム系軸受合金とアルミニウム系中間層と

(14)側の外皮を軸受の表面層4として使用すると共にアルミニウム(12)側の外皮を中間層2として使用し、アルミニウム系軸受合金層3と表面層4との間にニッケルもしくはニッケル合金からなる第II中間層5が介在されている構成とする。

(実施例)

次に、この発明の実施例を比較例と共に説明する。第1表はこの実施例および比較例において採用したアルミニウム系軸受押出成形体の組成と押出時の機械的性質および押出条件(外皮の成分および有無)を示し、第2表は鉛系合金からなるプレートの成分を示すものである。



第1表: アルミニウム系軸受合金押出成形体の組成と機械的特性および押出条件

区 分	No.	アルミニウム系軸受合金の成分組成											押出時の機械的特性			押出時の外皮			備考	
		断面組成比						重量%					硬さ (HV)	引張強度 (kgf/mm ²)	伸び (%)	鉛系合金 プレート	アルミニウム系 プレート	ニッケル系 中間プレート		
		Pb	Sn	In	Sb	Bi	Si	Cu	Cr	Mg	Ni	Zn								Ti
本 発 明 例	1	0.001	0.001	-	-	-	0.10	0.7	-	0.2	-	0.4	-	57.1	23.6	10.5	No. 2	JIS 1050	無	
	2	0.005	0.001	-	-	-	0.08	0.7	0.3	-	-	-	-	55.2	21.0	11.4	No. 2	JIS 1050	無	
	3	0.002	0.001	0.002	-	-	0.02	0.6	-	-	0.3	-	-	52.8	20.3	12.9	No. 3	JIS 1050	無	Si粗大化処理
	4	0.001	0.002	-	0.001	-	0.05	0.8	-	-	-	-	-	55.8	21.7	12.1	No. 3	JIS 1100	無	
	5	0.001	0.005	-	-	-	0.05	0.7	0.3	-	-	-	0.1	55.5	21.6	11.4	No. 3	JIS 1050	有	Si粗大化処理
	6	0.001	0.003	0.001	-	0.001	0.04	0.7	-	-	-	-	-	52.0	20.0	13.6	No. 3	JIS 1100	有	Si粗大化処理
	7	0.002	0.001	0.001	-	-	0.03	0.7	-	-	-	-	-	53.4	20.5	12.8	No. 1	JIS 1050	有	
比 較 例	8	0.005	0.005	-	-	-	0.03	0.7	-	-	-	-	0.1	48.2	15.3	15.7	無			
	9	0.02	0.001	-	-	0.001	0.02	0.7	-	-	-	-	-	48.0	14.9	13.9	無			
	10	0.005	0.03	-	0.005	-	0.035	0.4	-	-	-	-	0.1	48.8	17.0	11.0	無			
	11	0.01	0.02	-	0.005	-	0.035	0.4	-	-	-	-	0.1	47.3	16.5	12.3	無			

第2表: 鉛系合金プレートの組成

No.	成分組成 (重量%)								
	Sn	In	Sb	Cu	Cr	Mn	Ni	Ti	Pb
1	10.0	2.0	0.5	0.5	-	-	-	0.05	殘
2	5.0	5.0	-	0.5	0.1	-	0.05	-	殘
3	12.0	3.0	1.0	0.5	-	0.05	-	-	殘

<実施例; No. 1, 3, 4, 6, 7>

この実施例では、まず、約1000℃の電気溶解炉にて第1表のNo. 1, 3, 4, 6, 7に示す組成となるように各アルミニウム系合金を溶製し、エアアトマイズ法により-18メッシュの粒径をもつアルミニウム系アトマイズ合金粉末を得た。次いで、これらの合金粉末を直径100mm、長さ100mmの円柱状に2tonf/cm²の静水圧にて冷間静水圧成形を行ってビレットに成形し、このビレットを押出前素材(第

3図および第5図の成形体13)とした。

次に、前記アルミニウム系合金粉末と同様に、電気溶解炉にて第2表の組成となるように各鉛系合金を溶製し、エアアトマイズ法により鉛系アトマイズ合金粉末を製造し、これらの合金粉末を冷間静水圧成形にて直径100mm、厚さ5mm(ただし、No. 6, 7は厚さ4mm)の半円柱状のプレートに成形して、これらのプレートを押出前素材(第3図および第5図の鉛系合金プレート14)とした。

また、第1表に示すJIS1000系アルミニウム合金組成形体を用意し、機械加工にて直径100mm、厚さ5mmの半円柱状のプレートに加工して、これらのプレートを押出前素材(第3図および第5図のアルミニウム系合金プレート12)とした。

さらに、ニッケルよりなる組成形体を用意し、機械加工にて直径100mm、厚さ1mmの半円柱状のプレートに成形して、これらのプレートを押出前素材(第5図のニッケルプレート15)と

した。

次に、実施例No. 1, 3, 4においては、前記アルミニウム系軸受合金ビレットからなる成形体13と、第2表の中から第1表に示す如く選択した鉛系合金からなるプレート14と、アルミニウム合金からなるプレート12とを第3図に示すように押出装置のコンテナ18内に重ね合わせた状態でセットし、実施例6, 7においては、前記アルミニウム系軸受合金からなる成形体13と、ニッケルからなるプレート15と、鉛系合金からなるプレート14と、アルミニウム合金からなるプレート12とを第5図に示すように押出装置のコンテナ18内に重ね合わせた状態でセットし、押出温度を室温〜250℃にして図示しないプランジャによりそれぞれ3層または4層で前方押出することにより、第4図または第6図に示す断面形状をもつ各種の押出成形体を得た。

次に、前記各押出成形体6に対して、(押出成形体)→(圧延予備熱処理)→(圧延)→(アニール処理)→(裏金(軟鋼板)クラッド)→

て、このビレットを押出前素材(第3図の成形体13)とした。

また、第2表に示すNo. 2組成の鉛合金粉末をエアアトマイズ法で製造し、この粉末を冷間静水圧で直径100mm、厚さ5mmの半円柱状のプレートに成形して、このプレートを押出前素材(第3図の鉛系合金プレート14)とした。

さらに、JIS1050に制定するアルミニウム組成形体を用意し、機械加工にて直径100mm、厚さ5mmの半円柱状のプレートに製作して、このプレートを押出前素材(第3図のアルミニウムプレート12)とした。

次いで、これらの押出前素材(12, 13, 14)を第3図に示すように押出装置のコンテナ18内に重ね合わせた状態でセットし、室温にて図示しないプランジャにより3層の前方押出を行うことによって、第4図に示す断面形状をもつ幅60mm×厚さ4mmの板状押出成形体6を得た。次に、この板状押出成形体6を圧延して厚さ1.2mmにした後、押出成形体のアルミニウム

(アニール処理)→(機械加工)の工程を加えることによって、実施例No. 1, 3, 4においては、第7図に示すように、裏金1の表面に、アルミニウム合金からなる中間層2と、アルミニウム系軸受合金層3と、鉛系合金からなる表面層4とを順次積層した軸受10を製作し、実施例No. 6, 7においては、第8図に示すように、裏金1の表面に、アルミニウム合金からなる中間層2と、アルミニウム系軸受合金層3と、ニッケルからなる第II中間層5と、鉛系合金からなる表面層4とを順次積層した軸受10を製作した。

<実施例: No. 2>

この実施例では、まず、約1000℃の電気溶解炉にて第1表のNo. 2に示す組成となるようにアルミニウム系合金を溶製し、エアアトマイズ法により-18メッシュの粒径をもつアルミニウム系アトマイズ合金粉末を製造した。次いで、この合金粉末を冷間静水圧で直径100mm、長さ100mmの円柱状ビレット成形体に成形し

外皮側と、厚さ2mmの軟鋼板とが接合するようにロール圧接し、第7図に示す形状をもつ厚さ1.8mmの軸受素材を得た。この圧接後、軸受素材の加工歪を除去するために、200℃×12時間のアニール処理を行った。

<実施例: No. 5>

この実施例では、まず、第1表のNo. 5に示す組成のアルミニウム系合金粉末をエアアトマイズ法で製造し、次いでこの合金粉末を冷間静水圧で縦100mm、横100mm、長さ100mmの立方体状ビレット成形体に成形し、次いで、このアルミニウム系軸受合金粉末ビレット成形体に対して500℃、10時間の条件でアニール処理を施し、Si粒子を8~12μmに成長させて押出前素材(第5図の成形体13)とした。また、第2表に示すNo. 3組成の鉛合金粉末をエアアトマイズ法で製造し、この粉末を冷間静水圧で縦100mm、横50mm、厚さ4mmの直方体状のプレートに成形して、このプレートを押出前素材(第5図の鉛系合金プレート14)とした。さ

らに、JIS 1050に制定するアルミニウム粗成形体とニッケル粗成形体とを用意し、それぞれ機械加工にて縦100mm、横50mm、厚さ5mmの寸法と縦100mm、横50mm、厚さ1mmの寸法をもつ直方体状のプレートを製造して、これらのプレートを押出前素材(第5図のアルミニウムプレート12、ニッケルプレート15)とした。次いで、これらの押出前素材(12、13、14、15)を第5図に示すように押出装置のコンテナ18内に重ね合わせた状態でセットし、押出温度200℃で図示しないプランジャにより4層の前方押出しを行うことによって、第8図に示す断面形状を有する幅60mm、厚さ4mmの板状押出成形体6を得た。ここで、押出しに際し、鉛系合金外皮(4)に接触する部分のダイス形状をのこぎり状にし、鉛系合金外皮(4)の厚さがより均一になるようにした。その後、実施例No. 2の場合と同様にして圧延、軟鋼板との圧接、アニール処理を行い、第8図に示すような断面形状を有する軸受素材を得た。

第3表：軸受の耐摩耗性試験条件

軸受寸法 (幅×長さ×厚さmm)	54×14×1.5 (面圧: 550 kgf/cm ²)
回転数(R.P.M)	3500~1000(第10図)
潤滑油	SAE 7.5W-30
油温(℃)	120
給油圧力(kgf/cm ²)	4.0
試験時間(Hr)	200
軸材質	S45C
軸粗さ(Ra; μm)	0.8
軸硬さ(HRC)	約55

第9図に示すように、本発明による軸受は、比較の軸受では見られない優れた表面性能を有しており、それと同時に良好な耐疲労性も兼ね備えていることが明らかである。これは、本発明による軸受が表面に鉛系合金からなる表面層4を

<比較例：No. 8~11>

この比較例においては、第1表のNo. 8~11に示す組成となるように各アルミニウム系合金を溶製し、エアアトマイズ法により-18マッシュの粒径をもつアルミニウム系アトマイズ合金末を得た。次いで、これらの合金末を直径100mm、長さ100mmの円柱形状に静水圧成形してビレットとし、このビレットを単体のまま押出すことによって板状押出成形体を得た。続いて、各板状押出成形体をアルミニウム板および軟鋼板と圧接し、その後アニール処理および機械加工を施すことによって軸受を製造した。

<評価試験例>

次に実施例No. 1~7および比較例No. 8~11において製造した各軸受に対して第3表に示すような条件で苛酷な軸受耐摩耗性試験を行った。この試験結果を第9図に示す。



有しているために、軸部材と軸受部材とが早期になじみやすく、ある程度なじみができると軸部材と軸受部材とは流体潤滑状態を保ちやすくなり、以後はほとんど摩耗しないことによる。また、耐疲労性の向上については、比較のアルミニウム系軸受に比べて潤滑成分を少なくすることにより合金強度を向上させていることによるものである。

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明の軸受では、裏金の表面に、アルミニウムもしくはアルミニウム合金からなる中間層を介して、A2を主成分とし、潤滑成分としてPb, Sn, In, Sb, Biよりなる群から選ばれた1種以上の金属をA2マトリックスに対する断面積比で0.001~0.006、硬質成分としてSiを同じく断面積比で0.01~0.10、強化成分としてCu, Cr, Ti, Mg, Mn, Ni, Znよりなる群から選ばれた1種以上の金属を0.2~5.0重量%含み、均一微細に分散した

潤滑成分の大きさが $4\mu\text{m}$ 以下であるアルミニウム系軸受合金層と、Pbと主成分とし、SnおよびInを5～15重量%、Sb、Cu、Cr、Mn、Ni、Tiよりなる群から選ばれた1種以上の金属を0.05～2.0重量%含む鉛系合金からなる表面層とを積層してなる構成を有するものであるから、耐疲労性および表面性能（潤滑性能）という二律背反的特性の両方共に従来にない高い水準をもつ著しく優れた軸受であるという著大なる効果を奏するものである。

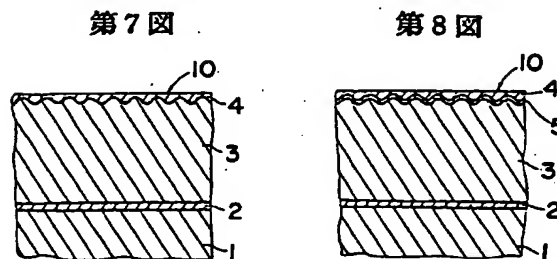
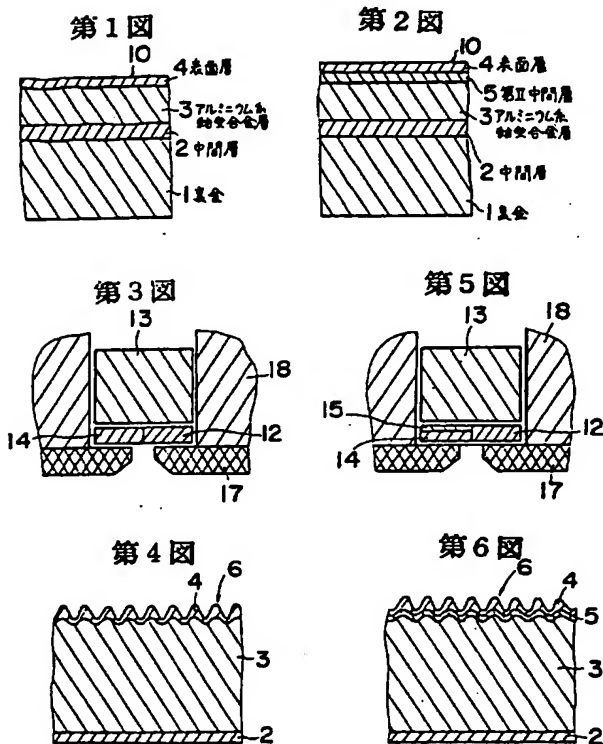
4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図はこの発明の各実施態様による軸受の各々模型的断面説明図、第3図および第4図はこの発明の一実施態様による軸受の製造要領を示し、第3図は各押出前素材をセットした押出装置の断面説明図、第4図は押出し後の押出成形体の断面説明図、第5図および第6図はこの発明の他の実施態様による軸受の製造要領を示し、第5図は各押出前素材をセットした押出装置の断面説明図、第6図は押出後の押出成形体の断

面説明図、第7図はこの発明の一実施態様による軸受の断面説明図、第8図はこの発明の他の実施態様による軸受の断面説明図、第9図は各種軸受の耐摩耗性試験結果を示すグラフ、第10図は耐摩耗性試験条件における回転数の変化パターンを示すグラフである。

1…裏金、2…アルミニウムもしくはアルミニウム合金からなる中間層、3…アルミニウム系軸受合金層、4…鉛系合金からなる表面層、5…ニッケルもしくはニッケル合金からなる第Ⅱ中間層、10…軸受、12…アルミニウムもしくはアルミニウム合金からなるプレート、13…アルミニウム系軸受合金粉末の成形体、14…鉛系合金のプレート、15…ニッケルもしくはニッケル合金のプレート、17…ダイス、18…コンテナ。

特許出願人 日産自動車株式会社
特許出願人 エヌデーシー株式会社
代理人弁理士 小 堀 豊



第9圖

軸受合金耐腐蝕性能試驗結果					備考
試料 NO.	腐蝕量 (mg/cm ²)				
	5	10	15	20	
未 浸 測	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
比 較 測	9				腐蝕耐性優
	10				腐蝕耐性優
	11				

第10圖

